

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-134814
 (43)Date of publication of application : 21.05.1999

(51)Int.Cl. G11B 20/12
 G11B 20/12
 G11B 20/10
 H04N 5/93

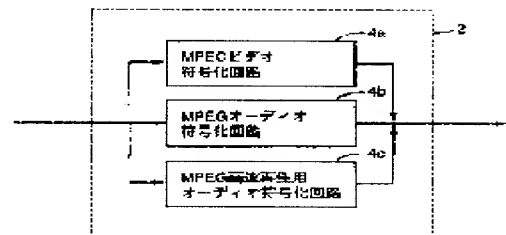
(21)Application number : 09-300512 (71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD
 (22)Date of filing : 31.10.1997 (72)Inventor : TADA KOICHI
 TSUCHIYA YOICHI

(54) AUDIO RECORDING MEDIUM AND AUDIO REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable audible reproduction of sounds at the time of high-speed reproduction by carrying out multiple recording of audio information for normal reproduction and corresponding audio information for high-speed reproduction into an audio recording medium.

SOLUTION: An MPEG encoder 2 of an audio reproducing device includes an MPEG video coding circuit 4a for coding video data, an MPEG audio coding circuit 4b for coding audio information for normal reproduction, and an MPEG high-speed reproduction audio coding circuit 4c for coding audio information for high-speed reproduction. The coding circuits 4a, 4b and 4c operate in parallel and carry out coding at their respective predetermined compression rates. The MPEG high-speed reproduction audio coding circuit 4c compresses information at a compression rate higher than that of the MPEG audio coding circuit 4b. Each of the coded data is written into a memory by a memory controller 3.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.01.2000
 [Date of sending the examiner's decision of rejection] 01.04.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-134814

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月21日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I	
G 1 1 B 20/12	1 0 2	G 1 1 B 20/12	1 0 2
	1 0 3		1 0 3
20/10	3 2 1	20/10	3 2 1 Z
H 0 4 N 5/93		H 0 4 N 5/93	G

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 7 頁)

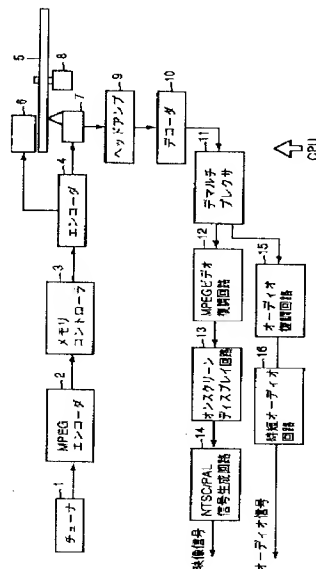
(21) 出願番号	特願平9-300512	(71) 出願人	000001889 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(22) 出願日	平成9年(1997)10月31日	(72) 発明者	多田 浩一 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
		(72) 発明者	土屋 洋一 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 深見 久郎 (外3名)

(54) 【発明の名称】 音声記録媒体および音声再生装置

(57) 【要約】

【課題】 高速再生の際に聞き取れるように音声を再生することが可能な記録再生装置を提供すること。

【解決手段】 記録再生装置は、映像データと音声データとを光磁気ディスク5に記録する際、所定領域ごとに所定領域に記録された音声データの圧縮データを磁気ヘッド6およびピックアップ7により記録し、記録媒体に記録された映像データを高速再生する際、時短オーディオ回路16が圧縮データから音声再生する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 通常再生用音声情報と対応する高速再生用音声情報とを多重記録してなる音声記録媒体。

【請求項 2】 前記音声記録媒体は音声情報に対応する映像情報を含み、前記通常再生用音声情報と前記高速再生用音声情報とはそれぞれ前記映像情報にほぼ同期して多重記録されていることを特徴とする請求項 1 記載の音声記録媒体。

【請求項 3】 前記映像情報は圧縮された状態で記録されており、独立画像と従属画像とを含んでいることを特徴とする請求項 2 記載の音声記録媒体。

【請求項 4】 前記独立映像情報と前記高速再生用音声情報とは、記録セクタの開始部分より記録されていることを特徴とする請求項 3 記載の音声記録媒体。

【請求項 5】 前記独立映像情報と高速再生用音声情報とが記録されている記録セクタの開始位置を特定する指示信号を記録してなる請求項 3 または 4 記載の音声記録媒体。

【請求項 6】 通常再生用音声情報と対応する高速再生用音声情報とを多重記録してなる音声記録媒体と、前記記録媒体を通常再生と高速再生の異なる再生速度で再生する再生手段と、前記再生手段が通常再生時には前記通常再生用音声情報を選択し、前記再生手段が高速再生時には前記高速再生用音声情報を選択する再生選択手段とをそれぞれ配してなる音声再生装置。

【請求項 7】 前記音声記録媒体は、音声情報に対応する映像情報を含み、前記通常再生用音声情報と前記高速再生用音声情報とはそれぞれ前記映像情報にほぼ同期して時分割多重記録されており、高速再生に際しては映像情報と高速再生用音声情報とを高速再生することを特徴とする請求項 6 記載の音声再生装置。

【請求項 8】 前記音声記録媒体に記録されている前記映像情報は、独立映像情報と従属映像情報とよりなる圧縮映像情報であり、高速再生時には、前記独立映像情報と前記高速再生用音声情報とを選択して再生することを特徴とする請求項 7 記載の音声再生装置。

【請求項 9】 前記音声記録媒体には、前記独立映像情報と前記高速再生用音声情報とが記録セクタの開始部分より記録されており、高速再生時には、前記独立映像情報と前記高速再生用音声情報とを記録セクタの開始部分より再生することを特徴とする請求項 7 記載の音声再生装置。

【請求項 10】 前記音声記録媒体には、前記独立映像情報と高速再生用音声情報とが記録されている記録セクタの開始位置を特定する指示信号が記録されており、前記再生装置はこの指示信号に従って前記独立映像情報と前記高速再生用音声情報とを選択して再生することを特徴とする請求項 8 または 9 記載の音声再生装置。

【請求項 11】 前記音声記録媒体は、光磁気ディスク

であることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の音声記録媒体。

【請求項 12】 前記音声記録媒体は、光磁気ディスクであることを特徴とする請求項 6 ～ 10 のいずれかに記載の音声再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、音声記録媒体およびテレビジョン放送等の音声を再生するための音声再生装置に関し、特に、ランダムアクセス型の音声記録媒体およびその音声記録媒体に記録された音声を再生するための音声再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】現在、テレビジョン放送等を録画／再生する装置として、磁気テープを用いた VTR (Video Tape Recorder) が広く普及している。この VTR を用いて高速再生する場合、磁気テープを高速回転し再生することにより行なっていた。

【0003】また、光磁気ディスク等のランダムアクセス型の記録媒体に記録された映像データおよび音声データを高速再生する場合、記録媒体に記録された映像データと音声データとを飛び飛びに再生することにより行なっていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述した VTR においては、高速再生された音声は良く聞き取れるものではなかった。

【0005】また、ランダムアクセス型の記録媒体に記録された音声データを高速再生する場合、記録媒体に記録された音声データを飛び飛びに再生するため、音抜けが発生して聞き手には聞き取りづらいものであった。

【0006】本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであり、請求項 1 ～ 5 および 11 に記載の発明の目的は、高速再生するときに、聞き取れるように音声を再生できる音声データが記録された音声記録媒体を提供することである。

【0007】請求項 6 ～ 10 および 12 に記載の発明の目的は、高速再生する場合、音声を聞き取れるように再生することが可能な音声再生装置を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項 1 に記載の音声記録媒体は、通常再生用音声情報と対応する高速再生用音声情報とを多重記録してなる。

【0009】通常再生用音声情報と対応する高速再生用音声情報とを多重記録しているので、高速再生時にも使用者が聞き取れるように音声を再生することが可能となる。

【0010】請求項 2 に記載の音声記録媒体は、請求項 1 記載の音声記録媒体であって、音声記録媒体は音声情

報に対応する映像情報を含み、通常再生用音声情報と高速再生用音声情報とはそれぞれ映像情報にほぼ同期して多重記録されていることを特徴とする。

【0011】通常再生用音声情報と高速再生用音声情報とがそれぞれ映像情報に同期して多重記録されているので、映像情報と一致するように音声情報を再生することが可能となる。

【0012】請求項3に記載の音声記録媒体は、請求項2記載の音声記録媒体であって、映像情報は圧縮された状態で記録されており、独立画像と従属画像とを含んでいることを特徴とする。

【0013】映像情報を独立画像と従属画像とで記録するので、容易に映像情報を圧縮することが可能となる。ここで独立画像とは、たとえばMPEGの場合であれば、所定のフレームごとに生成される圧縮されない映像データ（キーフレーム）を指し、従属画像とはキーフレームとの差分によって求められる映像データを指す。独立画像のみを再生することにより、高速再生が可能となる。

【0014】請求項4に記載の音声記録媒体は、請求項3記載の音声記録媒体であって、独立映像情報と高速再生用音声情報とは、記録セクタの開始部分より記録されていることを特徴とする。

【0015】独立映像情報と高速再生用音声情報とが記録セクタの開始部分より記録されているので、セクタの始まりをサーチすることにより、高速再生が容易となる。

【0016】請求項5に記載の音声記録媒体は、請求項3または4記載の音声記録媒体であって、独立映像情報と高速再生用音声情報とが記録されている記録セクタの開始位置を特定する指示信号を記録してなる。

【0017】独立映像情報と高速再生用音声情報とが記録されている記録セクタの開始位置を特定する指示信号を記録しているので、指示信号に従って再生することにより高速再生が容易となる。

【0018】請求項6に記載の音声再生装置は、通常再生用音声情報と対応する高速再生用音声情報とを多重記録してなる音声記録媒体と、記録媒体を通常再生と高速再生の異なる再生速度で再生する再生手段と、再生手段が通常再生時には通常再生音声情報を選択し、再生手段が高速再生時には高速再生音声情報を選択する再生選択手段とをそれぞれ配してなる。

【0019】再生選択手段は、通常再生時には通常再生音声情報を選択し、高速再生時には高速再生音声情報を選択するので、通常再生と高速再生との切換えが容易となる。

【0020】請求項7に記載の音声再生装置は、請求項6記載の音声再生装置であって、音声記録媒体は音声情報に対応する映像情報を含み、通常再生用音声情報と高速再生用音声情報とはそれぞれ映像情報にほぼ同期して

時分割多重記録されており、高速再生に際しては映像情報と高速再生用音声情報とを高速再生することを特徴とする。

【0021】高速再生時には映像情報と高速再生用音声情報とを高速再生するので、高速再生時の処理が容易となる。

【0022】請求項8に記載の音声再生装置は、請求項7記載の音声再生装置であって、音声記録媒体に記録されている映像情報は、独立映像情報と従属映像情報とよりなる圧縮映像情報であり、高速再生時には独立映像情報と高速再生用音声情報とを選択して再生することを特徴とする。

【0023】映像情報は独立映像情報と従属映像情報とからなるので、映像情報の圧縮が容易となる。

【0024】請求項9に記載の音声再生装置は、請求項7記載の音声再生装置であって、音声記録媒体には独立映像情報と高速再生用音声情報とが記録セクタの開始部分より記録されており、高速再生時には独立映像情報と高速再生用音声情報とを記録セクタの開始部分より再生することを特徴とする。

【0025】独立映像情報と高速再生用音声情報とが記録セクタの開始部分より記録されているので、高速再生時の処理が容易となる。

【0026】請求項10に記載の音声再生装置は、請求項8または9記載の音声再生装置であって、音声記録媒体には独立映像情報と高速再生用音声情報とが記録されている記録セクタの開始位置を特定する指示信号が記録されており、再生装置はこの指示信号に従って独立映像情報と高速再生用音声情報とを選択して再生することを特徴とする。

【0027】独立映像情報と高速再生用音声情報とが記録されている記録セクタの開始位置を特定する指示信号が記録されているので、指示信号に従って再生することにより高速再生が容易となる。

【0028】請求項11に記載の音声記録媒体は、請求項1～5のいずれかに記載の音声記録媒体であって、音声記録媒体は光磁気ディスクであることを特徴とする。

【0029】音声記録媒体は、光磁気ディスクであるので、長時間の音声情報および映像情報の記録が可能である。

【0030】請求項12に記載の音声再生装置は、請求項6～10のいずれかに記載の音声再生装置であって、音声記録媒体は光磁気ディスクであることを特徴とする。

【0031】音声記録媒体は、光磁気ディスクであるので、長時間の音声情報および映像情報の再生が可能である。

【0032】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の実施の形態における音声再生装置の概略構成を示すブロック図である。

この音声再生装置は、受信した放送波を検波し、信号処理後映像情報および音声情報に変換するためのチューナ1と、チューナ1が出力した映像情報および音声情報を符号化するためのMPEG (Moving Picture Experts Group) エンコーダ2と、MPEGエンコーダ2から出力された符号化データを一時的に不図示のメモリに格納し、光磁気ディスク5への書込のタイミングに合わせてメモリからデータを読み出して出力するためのメモリコントローラ3と、メモリコントローラ3から入力された書込データを変調して出力するためのエンコーダ4と、データの書込時にピックアップ7とともに磁界によってデータを記録するための磁気ヘッド6と、光磁気ディスク5に所定のタイミングで635nmの波長を有するレーザ光を照射し、光磁気ディスク5に磁氣的に記録されたデータ、同期信号および物理的に記録されたウォブルに基づくウォブル信号等の情報を読取るためのピックアップ7と、光磁気ディスク5を回転させるためのスピンドルモータ8と、ピックアップ7から出力された高周波を増幅して出力するためのヘッドアンプ9と、ピックアップ7によって読出されたデータを復調して出力するためのデコーダ10と、デコーダ10からのデータを映像データと音声データとに分離するためのデマルチプレクサ11と、映像データをMPEG方式で復号化するためのMPEGビデオ復調回路12と、映像データと文字データとを重ね合わせて出力するオンスクリーンディスプレイ回路13と、NTSC (National Television System Committee) 方式の映像信号またはPAL (Phase Alternation by Line) 方式の映像信号を生成して出力するためのNTSC/PAL信号生成回路14と、音声データを復調して出力するためのオーディオ復調回路15と、高速再生時に音声を再生するための時短オーディオ回路16とを含む。

【0033】映像データおよび音声データを光磁気ディスク5に記録する場合、チューナ1が受信した映像情報および音声情報をMPEGエンコーダ2によって符号化し、符号化されたデータがメモリコントローラ3に出力される。メモリコントローラ3は、符号データを不図示のメモリに一時的に格納する。そして、ピックアップ7のトラッキングを行ない、ピックアップ7でデータを記録するトラックへ移動した後、光磁気ディスク5への書込タイミングに同期してメモリコントローラ3はメモリから符号化データを読み出してエンコーダ4へ出力する。エンコーダ4は、符号化データを変調し、磁気ヘッド6によって磁界の作用により光磁気ディスク5に符号化データを記録する。

【0034】また、光磁気ディスク5から映像データおよび音声データを再生する場合、ピックアップ7のトラッキングを行なった後、ピックアップ7によって読出されたデータがヘッドアンプ9を介してデコーダ10に出力され、デコーダ10によってデータが復調される。デ

マルチプレクサ11は、デコーダ10によって復調された符号化データを映像データと音声データとに分離して出力する。MPEGビデオ復調回路12は、デマルチプレクサ11が出力した映像データを復号化して出力する。映像データは、オンスクリーンディスプレイ回路13によって文字データが重ね合わせられ、NTSC/PAL信号生成回路14によってNTSC方式の映像信号またはPAL方式の映像信号に変換されて出力される。また、オーディオ復調回路15は、デマルチプレクサ11によって分離された音声データを復調して出力する。

【0035】図2および図3は、本実施の形態における光磁気ディスクのファイル構造を説明するための図である。図2に示されるように、光磁気ディスク5の最初の記録エリアにはディレクトリ領域が設けられており、ディレクトリ領域にはそれぞれのファイルのファイル名、使用状況、作成日時、ファイル容量、および先頭データのFAT (File Allocation Table) 番号等が記録されている。ディレクトリ領域の次に、FAT領域が設けられており、各ファイルがデータ領域内のどの領域に記録されているかの情報が記録されている。また、FAT領域の次に、データ領域が設けられており、2kBの領域(セクタ)が合計n個設けられている。

【0036】図3に示すように、映像1が記録された場合、ディレクトリ領域の最初の領域に、映像1に関するディレクトリが記録される。映像1の“先頭データのFAT番号”を参照することにより、最初の映像データの2kB分の情報が、FAT番号の“1”に相当するデータ領域に記録されていることがわかる。また、FAT番号“1”の内容を参照することにより続く2kB分の情報がFAT番号“2”に相当するデータ領域に記録されていることがわかる。このように、FAT領域の内容を順次参照することにより、7kB分の情報が4つのデータ領域に分けて記録されていることがわかる。

【0037】図4は、MPEGエンコーダ2をさらに詳細に説明するための図である。MPEGエンコーダ2は、映像データを符号化するためのMPEGビデオ符号化回路4aと、通常再生用音声情報を符号化するためのMPEGオーディオ符号化回路4bと、高速再生用音声情報を符号化するためのMPEG高速再生用オーディオ符号化回路4cとを含む。

【0038】MPEGビデオ符号化回路4aとMPEGオーディオ符号化回路4bとMPEG高速再生用オーディオ符号化回路4cとは、それぞれ並列に動作しており、それぞれ予め定められた圧縮率で符号化を行なっている。MPEG高速再生用オーディオ符号化回路4cは、MPEGオーディオ符号化回路4bよりさらに高い圧縮率で圧縮しており、それぞれの符号化データはメモリコントローラ3によってメモリに書込まれる。

【0039】たとえば、映像データを5セクタずつ、音声データを1セクタずつ光磁気ディスク5に記録する場合

合、図 5 に示すデータ構造となる。領域 1 は 6 0 セクタからなり、5 セクタからなる映像データが 1 0 個、1 セクタからなる音声データが 1 0 個含まれる。領域 1 に映像データおよび音声データを記録した後、M P E G 高速再生用オーディオ符号化回路 4 c によって符号化された圧縮音声データが 1 セクタ分記録される。すなわち、圧縮音声データは通常の音声データの 1 0 倍の圧縮率で圧縮して記録される。

【0 0 4 0】後述するように、高速再生時にビデオ圧縮データのキーフレームのみを順次再生して映像データを高速再生するので、圧縮音声データのタイムスタンプをキーフレームの再生時の時間に合せて記録する必要がある。この処理は、主に不図示の C P U (Central Processing Unit) によって制御される。

【0 0 4 1】また、図 5 に示すデータ構造内の指示信号エリアには、映像データの記録セクタ開始位置、音声データの記録セクタ開始位置、圧縮音声データに関する情報(記録セクタ開始位置、圧縮率、何セクタ単位に配置されるかの情報等)、映像データと音声データとの割合、および映像データと音声データとの圧縮率が記録される。この指示信号エリアは、予め定められたセクタに記録されており、再生時に参照される。たとえば、指示信号エリアが必ずキーフレームの前に位置するように記録し、その直後のセクタにキーフレームを記録することによって、高速再生時の処理が容易となる。すなわち、高速再生時に指示信号エリアを検出し、キーフレームであるその直後のフレームのみを再生していけば、映像データの高速再生が行なえるようになる。

【0 0 4 2】通常再生時、M P E G ビデオ復調回路 1 2 およびオーディオ復調回路 1 5 は、デマルチプレクサ 1 1 によって分離された映像データおよび音声データをそれぞれ復調して再生する。このとき、デマルチプレクサ 1 1 は指示信号エリアを抽出することによって、映像データと音声データとを分離することが可能となる。

【0 0 4 3】高速再生時、M P E G ビデオ復調回路 1 2 は、デマルチプレクサ 1 1 によって分離された映像データのキーフレームのみを再生して出力する。このとき、デマルチプレクサ 1 1 は指示信号エリアを抽出してキーフレームのみを M P E G ビデオ復調回路 1 2 へ出力する。また、デマルチプレクサ 1 1 は、指示信号エリアに記録された情報によって圧縮音声データが記録されているセクタ位置を検出し、圧縮音声データのみを時短オーディオ回路 1 6 へ出力する。圧縮音声データに対応するタイムスタンプは、キーフレームのみの再生時の時間に対応しているため、単に復号化するのみで映像に同期して高速音声の再生が可能である。

【0 0 4 4】本実施の形態においては、映像情報も記録しているが、通常再生用音声情報と高速再生用音声情報とのみを記録してもよい。また、本実施の形態では、光磁気ディスクを用いて説明しているが、映像情報と音声

情報とを同時に記録する磁気テープ等の記録媒体であってもよい。さらには、本実施の形態では、映像情報を M P E G 方式で圧縮しているが、他の方式による圧縮でもよく、映像情報はデジタル信号ではなくアナログ映像信号であってもよい。

【0 0 4 5】

【発明の効果】請求項 1 における音声記録媒体によれば、通常再生用音声情報と対応する高速再生用音声情報とを多重記録しているので、高速再生時にも使用者が聞き取れるように音声を再生することが可能となる。

【0 0 4 6】請求項 2 における音声記録媒体によれば、通常再生用音声情報と高速再生用音声情報とがそれぞれ映像情報に同期して多重記録されているので、映像情報と一致するように音声情報を再生することが可能となる。

【0 0 4 7】請求項 3 における音声記録媒体によれば、映像情報を独立画像と従属画像とで記録するので、容易に映像情報を圧縮することが可能となる。

【0 0 4 8】請求項 4 における音声記録媒体によれば、独立映像情報と高速再生用音声情報とが記録セクタの開始部分より記録されているので、セクタの始まりをサーチすることにより、高速再生が容易となる。

【0 0 4 9】請求項 5 における音声記録媒体によれば、独立映像情報と高速再生用音声情報とが記録されている記録セクタの開始位置を特定する指示信号を記録しているので、指示信号に従って再生することにより高速再生が容易となる。

【0 0 5 0】請求項 6 における音声再生装置によれば、再生選択手段が通常再生時には通常再生用音声情報を選択し、高速再生時には高速再生用音声情報を選択するので、通常再生と高速再生との切換が容易となる。

【0 0 5 1】請求項 7 における音声再生装置によれば、高速再生時には映像情報と高速再生用音声情報とを高速再生するので、高速再生時の処理が容易となる。

【0 0 5 2】請求項 8 における音声再生装置によれば、映像情報は独立映像情報と従属映像情報とからなるので、映像情報の圧縮が容易となる。

【0 0 5 3】請求項 9 における音声再生装置によれば、独立映像情報と高速再生用音声情報とが記録セクタの開始部分より記録されているので、高速再生時の処理が容易となる。

【0 0 5 4】請求項 1 0 における音声再生装置によれば、独立映像情報と高速再生用音声情報とが記録されている記録セクタの開始位置を特定する指示信号が記録されているので、指示信号に従って再生することにより高速再生が容易となる。

【0 0 5 5】請求項 1 1 における音声記録媒体によれば、音声記録媒体は光磁気ディスクであるので、長時間の音声情報および映像情報の記録が可能となった。

【0 0 5 6】請求項 1 2 における音声再生装置によれば、

10

20

30

40

50

ば、音声記録媒体は光磁気ディスクであるので、長時間の音声情報および映像情報の再生が可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態における音声再生装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】本実施の形態における光磁気ディスクのファイル構造を説明するための図（その1）である。

【図3】本実施の形態における光磁気ディスクのファイル構造を説明するための図（その2）である。

【図4】MPEGエンコーダ2をさらに詳細に説明するための図である。

【図5】本実施の形態における音声再生装置が記録するデータのデータ構造を示す図である。

【符号の説明】

1 チューナ

* 2 MPEGエンコーダ

3 メモリコントローラ

4 エンコーダ

5 光磁気ディスク

6 磁気ヘッド

7 ビックアップ

8 スピンドルモータ

9 ヘッドアンプ

10 デコーダ

11 デマルチプレкса

12 MPEGビデオ復調回路

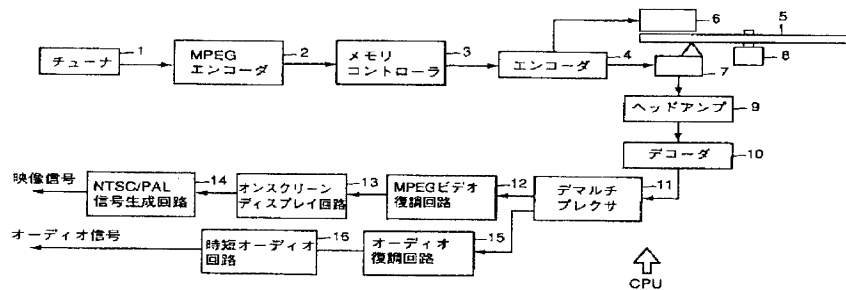
13 オンスクリーンディスプレイ回路

14 NTSC/PAL信号生成回路

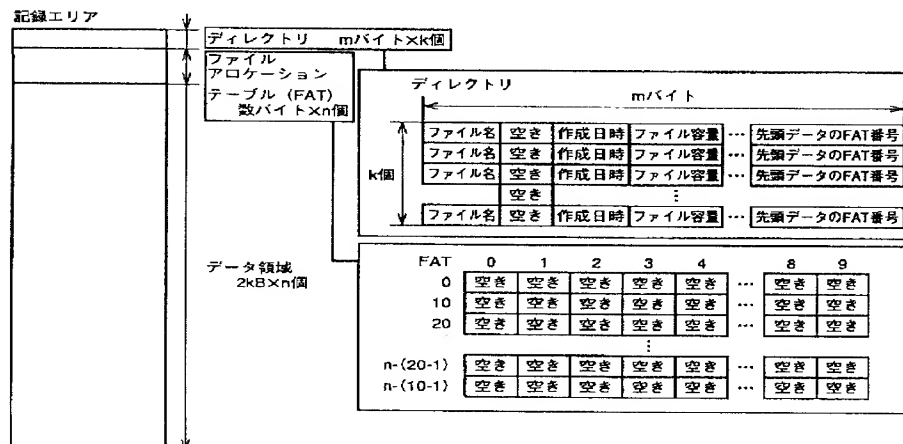
15 オーディオ復調回路

* 16 時短オーディオ回路

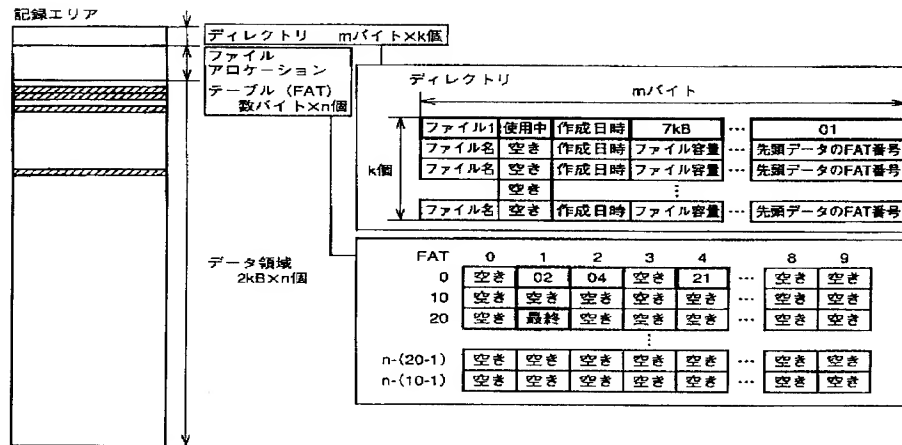
【図1】



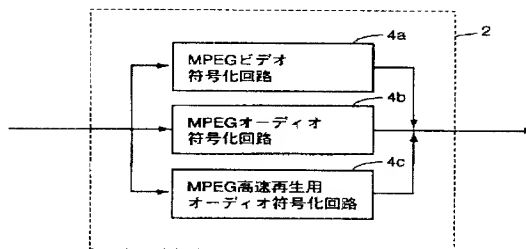
【図2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

